



TITLE:

京大広報 号外

AUTHOR(S):

京都大学広報委員会

---

CITATION:

京都大学広報委員会. 京大広報 号外. 京大広報 1979, 7910g: 997-1028

ISSUE DATE:

1979-10-15

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/209503>

RIGHT:

# 京大広報

号 外

京都大学広報委員会

## 原子炉実験所をめぐる諸問題について

### 目 次

I はじめに.....	2
II 創設の経緯と運営の現状.....	2
III 15年間の活動の概況.....	3
(1) 研究用原子炉 (KUR) .....	3
(2) 臨界集合体実験装置 (KUCA) .....	3
(3) その他の研究.....	4
(4) 安全管理.....	4
IV 最近の諸問題とその実情.....	5
(1) a) 伊方原子力発電所について.....	5
b) 美浜原子力発電所 1 号炉について.....	5
c) スリーマイル島事故に関する問題.....	5
(2) $^{60}\text{Co}$ (コバルト-60), $^{137}\text{Cs}$ (セシウム-137) 問題について.....	6
(3) 地元との「おぼえがき」ならびに協定書等について.....	10
(4) 2 号炉について.....	10
V む す び.....	12
(資 料).....	21

## I はじめに

京都大学原子炉実験所（以下、実験所と略称）は創設以来一貫して誠実に安全の確保に努力してきており、また安全性向上のための研究も積極的に行なっている。しかし最近、実験所に直接関連するいくつかの報道があり、一部の学生や教官による公開質問、ビラ配布などが行なわれている。そのうち、所員個人に対するものについては、当事者個人にその対応をゆだねてきたが、所長あるいは実験所に対するものについては、公式の機関に対する報告、説明を別として、一般に説明や見解の公表を行なうことなく今日に至った。

しかし、地元公式機関への報告、説明が一段落したこの時点で、これまでの事情を説明し、各位のご理解を得たいと考える。

実験所創設後16年を経過し、大学構成員も創設当時とはかなりかわっているのだから、創設の経緯や、その後の所内外の事情等をまず概説し、つづいて実験所に係る諸問題について説明したい。

## II 創設の経緯と運営の現状

昭和31年に策定された国の原子力長期基本計画に、関西地区に研究用原子炉を設置することがうたわれ、まず、京大、阪大を初め、関係10大学の代表による基本的な意見交換があったのち、具体化のための準備委員会が京大に設けられた。準備委員会のメンバーは、京大、阪大各4名のほか、他大学からも若干名が参加した。準備委員会の任務は、敷地の選定と炉の型式、規模ならびに管理運営方式を決めることであった。一方、京大、阪大を中心にした大学関係の研究者約150名からなる専門委員会が組織され、建設計画が練られた。

しかし、原子炉の安全性をめぐる、候補地周辺の住民の理解が得られず、約5年間にわたって敷地を決定することができなかった。大阪府ではこの計画が全国の研究者の期待を担うものであり、重要な基礎的研究のための大学における唯一の研究炉計画であるという意義を認め、敷地の斡旋をすることになった。このため、地元、各政党、各種団体等の代表者からなる研究用原子炉設置協議会（以下、協議会と略称）が設置された。幸い熊取町からの誘致があり、反対期成同盟が組織され

ていた隣接の泉佐野市関係にも「おぼえがき」（資料1参照）をとりかわすことによって了解を得たので、協議会も、建設を了承することとなった。

この協議会は、原子炉建設後は発展的に解消し、新たに大阪府条例によって、大阪府原子炉問題審議会（以下、大阪府審議会と略称）が設けられた。構成は協議会とほぼ同様で、京大原子炉の安全性と平和利用を監視し、地元との調整にあたるという趣旨のものである。それ以来17年、実験所は大阪府審議会の開催の都度出席を要請され、研究内容、原子炉運転状況、環境放射能測定結果等を報告し、審議を受けている。また、原子炉の出力増強や新設等の場合には、政府の安全審査とは別に、その都度、大阪府審議会による検討・審査を受けてきている。

一方、敷地選定と並行して、前述の専門委員会を中心にさらに詳細な建設計画が作られると共に、共同利用の運営を円滑にし、原子力の平和利用を推進することなどを目的として、研究者の自主的組織である「共同利用研究者グループ」が組織された。この組織は現在も存続しており、これに属する研究者は、全国各大学や公的研究機関に所属している約1,000名で、研究分野も理学、医学、工学、農学など広い範囲にまたがっている。日本学術会議においても、大学における研究用原子炉の設置計画の重要性を認め、全国の研究者の共同利用に供するため、共同利用研究所として設置するよう政府に対して勧告した。

昭和36年12月、第一期工事が始まり、昭和38年4月には共同利用研究所としての実験所の組織が発足した。年を追って工事は順調に進み、昭和39年6月、原子炉は臨界に到達した。完成当初の定格出力は1,000 kW（キロワット）であった。実験所設置の目的は原子炉による実験とこれに関連する研究である。実験所の管理運営については、上述のような創設時の経緯から、他の部局とは異なった方式がとられることになった。その概要は次のとおりである。

まず、協議委員会（教授会に相当）を構成するメンバーは、所内、所外同数ということで、当初所内6名に対し、日本学術会議推薦による他大学教授2名、阪大2名、京大（他部局）2名とされ

た。その後、所内の協議員数が増えたが、所外についてどうするかは協議員会で現在検討中である。協議員会は他の研究所と同様、予算、教官人事等、所内の重要事項の審議を行なうことを任務としている。なお、教官人事は公募を原則としている。

原子炉を含む諸設備の利用割当や、教官人事の予選等を行なう運営委員会も所内、所外各12名の同数の委員で構成されている。所外の委員は、上述の共同利用研究者グループから選挙によって選ばれ、推薦される。

さらに所内における組織として、教官、技官、事務官の代表による所員会議がある。これは所長選考の方針、教官公募の考え方、概算要求と予算配分、その他について所内の意思をまとめる役割りを果している。

また、原子炉の運転管理、放射性廃棄物処理、放射線管理、その他の業務には、教官が責任をもってあたることとし、技官、事務官等をあわせ全所員が一体となって、実際上の業務を行なう方式をとっている。これは一つには教官が研究者としての立場だけを強調するあまり、安全管理に欠けるところがあるてはならないという考えによるものである。

### Ⅲ 15年間の活動の概況

#### (1) 研究用原子炉 (KUR)

最高出力 1,000 kW の研究用原子炉は、完成後約 3 年間の運転経験を基にして、さらに冷却系設備の増強を行ない、最高 5,000 kW に出力を上昇させた。もちろん、この出力増強に対しては、地元との申し合わせに従い、地域ごとに説明会を度々行ない、学問上の必要性について理解を求めると共に、安全確保に対して最善の努力をすることを強調して、了承を得た。現在原子炉は、毎週火曜日から金曜までの約 75 時間連続に運転されている。なお、土曜、日曜、月曜には原子炉を必ず停止し、綿密な点検、整備を行なっている。

実験所の諸施設、設備の利用は、研究者間の申し合わせに従い、所内外同等の原則で行なわれており、所外からの共同利用の採択審査は上述の運営委員会で行なわれる。採択される共同利用研究課題は、上半期、下半期それぞれ 60 ～ 70 件程度

で、別に研究会も年間数十件が開催されている。最近では、共同利用のため来所する研究者数は年間延べ 8,000 人・日を超えている。

研究炉を用いる実験の代表的なものは、炉心から出る中性子を外まで引き出して行なう中性子回折や医療照射などのビーム実験と、試料を炉心内で照射し放射化させたり、放射線損傷を起こさせる照射実験に大別される。いずれも、大量の中性子を安定かつ連続的に得られる原子炉の特徴を生かしたものであるが、ビーム実験としては、1) X線回折では解析困難な物質のさまざまな静的・動的構造の解析や、磁気的性質の解明などを可能にする中性子回折、2) ほう素化合物をガン細胞に選択的に吸収させたのち、中性子照射にうって、ほう素からアルファ線を出させて局部的にガン細胞を破壊するという治療法の研究、3) 極めて遅い中性子を、滑らかな金属面で全反射させながら引き出して行なう冷中性子実験などが注目されている。一方、照射実験では中性子によって元素を放射化し、精密かつ高感度で元素分析をする放射化分析は、物理学、化学、生物学の各分野の基礎研究に応用されており、特に最近では、医化学、病理学など医学への応用も盛んに行なわれるようになってきた。一般的な放射線損傷に関する研究も数多く行なわれているが、極低温で照射して放射線損傷を調べる研究は、重要な基礎研究の一つである。このほか、試料を迅速に出し入れして、極短寿命の放射性核種についての測定を行なう研究も盛んに行なわれるようになった。

以上のように、現有の研究用原子炉は、原子力、原子炉の研究だけではなく、むしろ、理学、医学、工学、農学等の広い範囲の基礎研究のためにも利用されている部分が圧倒的に多いのである。他方、長年の運転経験によって蓄えられた原子炉の性質についての多くの知見は、文献からは得られない貴重なものとして多くの研究者の評価を得ている。

#### (2) 臨界集合体実験装置 (KUCA)

「既製品」としての現有の研究用原子炉は、約 5 年間の建設の遅れがあったにもかかわらず、広い範囲の研究者に利用され、多くの成果をあげてきた。しかし、原子力の基礎研究という立場からみた場合、炉心そのものの特性を自ら実験的に研



究して確かめない限り、「自主的」な開発・研究はあり得ないとする声が研究者の中に強まった。これにこたえて日本学術会議は、昭和46年6月に行なった、対政府勧告「大学における原子力研究将来計画」の中で、炉心研究のための臨界集合体実験装置の早期実現を強調した。これを受けて実験所は、全国の関係研究者と協議し、大阪府審議会、地元の了承を得て、臨界集合体実験装置の計画、設計、建設を進め、昭和49年8月に完成した。

この装置には、多くの研究者の研究ができるよう新しい構造が採用された。種々の型式の炉心が、かなり自由に組めるという特徴をもった装置であるので、特に安全確保のために構造上綿密な工夫がとり入れられた。およそ考え得るあらゆる誤操作に対して十分対応した安全動作が働くようになっており、満5年を経た今日まで、種々の条件に対応する安全動作については何ら問題は起きていない。これは研究炉10年間の運転経験に基づいて、改善、設計した結果であって、広い意味で研究炉によって得られた成果の一つとみなすことができる。

この装置による研究としては、最近まで、一般的な特性試験に加えて、2号炉のための基礎実験、本学工学部原子核工学科の学生実験のほか、全国大学の大学院学生のための共同学生実験などが行なわれてきた。最近では、ウランに続く重要な核燃料として考えられているトリウムに関する基礎実験も始められている。トリウム系燃料はまだ実用にはなっていないが、将来のエネルギー資源の多様化を計るためには、その研究は極めて重要であり、長期的展望の下に行なうべき大学関係の研究対象としてふさわしいものと考えられたのである。

### (3) その他の研究

原子炉を直接用いる実験的研究のほか、多くの関連する基礎研究も行なわれている。その代表的な設備は、電子線型加速器、 $^{60}\text{Co}$ （コバルト-60）照射装置などである。電子線型加速器は、最高エネルギー 46 MeV でパルス状に大電流のビームが得られる。これを鉛などのターゲットにあてると大量の中性子が発生するので、原子炉から連続的に出る中性子とは異なった実験が可能である。

また電子線やX線の照射にも用いられる。 $^{60}\text{Co}$ 照射装置は、約 10,000 Ci（キュリー）の強さの線源を備え、各種の照射実験に用いられている。 $^{60}\text{Co}$ の $\gamma$ 線（ガンマ線）のガンに対する治療効果の基礎研究もこの中に含まれる。このほか、原子炉で製造する放射性同位元素以外の特殊な放射性同位元素を購入して、これを用いる実験も盛んに行なわれている。

さらに、原子炉特性、保健物理、原子力気象、放射性廃棄物処理など、安全性に関する諸分野の実験的基礎研究が盛んに行なわれていることは大きな特色といえよう。

### (4) 安全管理

現有の研究用原子炉は、国立大学に設置されることになった最初の原子炉であり、その上、敷地選定時の地元の強い要望もあって、全所員は安全管理については特に留意している。建設中の約2年半にわたる討議の結果、大学の通常の部局とは異なる安全管理の体制と組織の構想が確立された。実験所発足にあたってはこの構想に基づいて、安全管理の具体的な組織・制度が整備された。上にも述べた教官、技官、事務官が一体となって管理運転の業務を行なうことのほか、原子炉はもちろんのこと、一般の実験室でも異常が検知された場合には直ちに安全確保のために必要な措置、場合によっては実験の停止をも指示できるようにしている。

安全管理のための特別な組織としては、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（以下、原子炉等規制法と略称）および、放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律（以下、障害防止法と略称）の規定に基づいて、原子炉保安組織規程と放射線障害予防組織規程を定め、原子炉安全委員会と保健物理委員会を設けている。所外の専門家を加えた原子炉安全委員会では、原子炉および原子炉を用いた実験研究の安全性はもちろん、所内におけるあらゆる安全の問題が検討されている。また、同じく所外の専門家を加えた保健物理委員会では、所内外の放射線障害の防止の方策が検討されている。例えば、後述のコバルト、セシウム問題についてもすべて本委員会でも検討されてきた。また、原子炉燃料の健全性等については原子炉安全委員会でも検討された。

また1年に1回行なう定期自主検査では、教授、助教授、講師、部課長、掛長全員と、各部門から選ばれた助手または技官および所外の原子炉安全委員、保健物理委員の合計約40名が検査官となり、日常担当している業務とは異なる部分を互いに検査し合うという方法をとっている。これは日常の見落としなどを防ぐと共に、互いに責任を分担し補ない合うという点で効果をあげている。

#### IV 最近の諸問題とその実情

##### (1) a) 伊方原子力発電所について

四国電力株式会社の伊方原子力発電所については、地元の住民から、設置を許可した国に対する反対訴訟が行なわれ、昭和53年5月、第一審の判決があった。この判決は国側のいわゆる勝訴となったが、この判決に対して当実験所桂山教授は、自己の見解を朝日新聞昭和53年5月4日号の「論壇」に発表した。これに関連して一部学生グループ等から所長にも抗議申入れがあったが、これは個人の思想、言論の自由に係わる問題であるとして、所長はこれに立入らないという態度を堅持してきた。

##### b) 美浜原子力発電所1号炉について

昭和51年12月、科学技術庁原子力局長から関西電力株式会社美浜原子力発電所1号炉の破損燃料を日本原子力研究所大洗研究所（以下、原研と略称）に送って調査するため、輸送容器の貸与について公文書による依頼があった。美浜1号炉の燃料破損に関し、破損の原因や状態を詳しく調べることは社会的にも重要であり、また、学問的にも意味のあることであると考えた。当時、輸送容器についての国の規則の制定直後であり、国内で輸送物設計証明証の交付を受けている輸送容器は当実験所のもののみであった。このような事情の下で実験所は研究のために調査に関する情報の提供を受けることを条件に、輸送容器を貸した。その後この容器の貸与が原子力発電所の運転再開を助け、推進に加担することとなるとの理由で一部の人達から抗議があったが、実験所は、原子力発電の安全性について学問的に解明し、誤りのないように努めるべきである旨の回答をした。

さて、その後、原研における破損燃料の調査が終り、政府側の種々の実験を含む検討も行なわ

れ、さらに当実験所で任意に編成した検討グループの検討も一段落したので、昭和53年11月29日研究報告会を行なった。原研、三菱重工等の検討結果の報告があり、実験所の行なった検討結果もあわせて報告された。実験所側の行なった検討は、すべて提出された資料に基づく計算と考察であった。上述の趣旨に沿って、できるだけ詳細に、内容を明らかにしたつもりである。ただ、計算方式や、関連して行なわれた実験結果の判断については原研・三菱重工と実験所グループの間に多少の差があった。例えば、燃料棒を破損させる主な原因となったとみられるジェット流に関する計算では前提条件の違いによって、結果に若干の差を生じるなどである。しかし、実験所はこのことをもって、直ちにいずれか一方が誤りであると結論づけることはできず、この相違はこの問題の複雑さを表わすものとみて、今後は種々のデータを注意深く検討しつつ、慎重に進めるべきことを示唆しているとの見解を表明した。

##### c) スリーマイル島事故に関する問題

昭和54年3月、米国スリーマイル島原子力発電所において事故が発生した。最近約20年、さしたる事故もなく経過してきた原子力の平和利用に、大きな警鐘が鳴ったとみてよいであろう。われわれもその詳細を調査研究中である。このような事故に限らず、原子炉に関する新聞記事が掲載されると、それがたとえ小さなことであっても多くの場合地元の人達から質問があり、これを解説し、実験所の原子炉との関係を説明するのが例になっている。

今回のスリーマイル島事故については、その性格から、さらに広い範囲に対して説明する必要があると考え、柴田個人名で各自治会あて説明文を発送した。その内容は、京大原子炉は原子炉の構造が異なり、原子炉水中の放射能濃度も遥かに低いことから同種の事故の発生については、格段に安全性が高いが、しかし、一層慎重に、安全を確保して社会的使命を果たしたいという趣旨であった。これは周辺の方々に心配をかけないように、との配慮から、当時得られる情報としての新聞報道を基にしながら、原子炉に関しての長年の経験に基づいて書いたものである。

その後少しずつ事情が公表されるにしたがい、

事故の原因がかなり人的要因によるところが大き  
いことが明らかになってきているので、こうした  
ことをふまえて、一層所員間の教育を徹底し、万  
一の場合の対処の仕方をより明確にするなど改善  
に努力している。

(2)  $^{60}\text{Co}$  (コバルト—60),  $^{137}\text{Cs}$  (セシウム—  
137) 問題について

昭和54年4月13日付けの朝刊三紙に「京都大学  
原子炉実験所の排水が流れる 小川の泥に  $^{60}\text{Co}$  が  
含まれていることが外部のある研究者によって指  
摘された。その濃度は乾土1グラム当り0.17 pCi  
(ピコキュリー) (1 pCi は1兆分の1 Ci) で、か  
つこの核種は自然に存在しない」と報じられた。  
これが「タレ流し」と言われている問題である。

京大原子炉実験所における周辺環境の放射能調  
査は、科学技術庁の放射能測定法に基づいて行な  
われている。すなわち、各種環境試料を定期的に  
採取し、試料調整ののち、試料中の全ベータ放射  
能を測定し、全ベータ放射能の異常または経年的  
蓄積の傾向が明らかに認められる場合に限って核  
種分析を行なうことを原則として実施してきた。  
また、これらの環境モニタリングの結果および実  
験所の研究活動等については、定期的に直接の監  
督官庁である科学技術庁に報告するほか、大阪府  
審議会、熊取町にも報告している。

実験所では放射性廃水は、貯留槽に貯留し、一  
定量に達するごとに、その化学的性状等を考慮し  
て処理してきた。核種別の測定評価は通常行なっ  
ていなかったが、この理由の一つは、従来低濃度  
のものについて核種分析のできる測定器が十分発  
達していなかったためである。そこで、全ベータ  
およびアルファ放射能の精密な測定を行ない、法  
的に最も規制の厳しい核種不明の規準を用いて放  
出管理を行なってきた。また、放射性廃水は、ア  
イソトープ使用施設からと原子炉施設から生ずる  
が、処理の都合上必ずしも完全に分けているわけ  
ではない。放射性廃水は排水施設で処理したの  
ち、いったん、貯留して放射能濃度を測定し、排  
水施設の排水口、集合槽を経て所内の今池へ排出  
される。排水施設から集合槽へ排出する場合の水  
中の放射性物質の濃度の上限値 (以下、放出管理  
基準値と呼ぶ) は、排水施設の排水口出口におい  
て、アルファ放射体が発見されたとき、 $1 \times 10^{-8}$

(1億分の1)  $\mu\text{Ci}$  (マイクロキュリー)/ $\text{cm}^3$  (毎立  
方糎当り  $\mu\text{Ci}$ , 1  $\mu\text{Ci}$  は100万分の1 Ci), アルフ  
ァ放射体が発見されないとき、 $1 \times 10^{-7}$  (1,000  
万分の1)  $\mu\text{Ci}/\text{cm}^3$  である。

原子炉等規制法では、3か月平均濃度が、周辺  
監視区域の外 (今池出口にあたる) において、ま  
た、障害防止法では、8時間の平均濃度が、排水  
口において、上記放出管理基準値以下でなければ  
ならないこととされている。

過去1年間の記録によれば、放出回数は28回、  
そのうち約半分の13回は、放射性物質濃度は検出  
限界 (ベータ放射体については大体  $5 \times 10^{-8} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ , アルファ放射体については大体  $1 \times 10^{-8} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ )  
以下であり、あとの15回は、アルファ放射  
体については検出限界以下であり、ベータ放射体  
については検出限界値から最高  $9.5 \times 10^{-8} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$   
までと、上記放出管理基準値以下になっている。  
ガンマ放射体の濃度については、最近低濃度の試  
料の核種分析の可能な測定器を入手したので測定  
した結果の例を表—1に掲げる。このうち、 $^{60}\text{Co}$   
の値をみると、

例1 処理前の水中濃度  $1.4 \times 10^{-7} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$

処理後の水中濃度  $1.5 \times 10^{-8} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$

例2 処理前の水中濃度  $4.3 \times 10^{-7} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$

処理後の水中濃度  $< 3.0 \times 10^{-8} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$

となっている。核種が明らかで  $^{60}\text{Co}$  の場合、周  
辺監視区域外の許容濃度は  $3 \times 10^{-5} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$  であ  
り、上の例1、例2の場合とも処理後はそれぞれ  
上記濃度の2,000分の1および1,000分の1となっ  
ている。

このように核種別に測定した結果から、それぞ  
れの核種の周辺監視区域外の許容濃度との比を  
求め、積算した値は、例1の場合で540分の1以  
下、例2の場合で230分の1以下であり、核種不  
明としての全ベータによる管理が十分厳しいもの  
であることを裏付けるものであった。

なお、一般に処理後の濃度は極めて低く、検出  
限界に近い場合、測定は非常に困難で、相当な熟  
練と能力が必要である上、測定には必要なカウン  
ト数を得るために1昼夜程度以上の長時間を要す  
るのである。

今回の新聞報道後、実験所としては、周辺排水  
経路を中心にその他も含め、全面的に調査を実施



表一 最近の放射性廃水処理前後の水中放射性物質濃度の測定例

例1 (昭和53年10月30日測定)

処理前の水中濃度：ベータ放射体について、 $1.2 \times 10^{-6} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ アルファ放射体について、 $1.6 \times 10^{-7} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ 

処理後の水中濃度：ベータ放射体について、検出限界以下

アルファ放射体について、検出限界以下

この場合のガンマ放射体についての測定値と周辺監視区域外の許容濃度との関係は下記のとおりである。

核 種	処 理 前 の 廃 水		排 出 す る 処 理 済 廃 水	
	水中濃度 $\mu\text{Ci}/\text{cm}^3$	周辺監視区域外の許容濃度との比	水中濃度 $\mu\text{Ci}/\text{cm}^3$	周辺監視区域外の許容濃度との比
$^{51}\text{Cr}$	$1.1 \times 10^{-6}$	1/1,800	$3.0 \times 10^{-7}$	1/6,600
$^{60}\text{Co}$	$1.4 \times 10^{-7}$	1/200	$1.5 \times 10^{-8}$	1/2,000
$^{58}\text{Co}$	$8.4 \times 10^{-8}$	1/1,000	$2.5 \times 10^{-8}$	1/3,600
$^{54}\text{Mn}$	$4.4 \times 10^{-8}$	1/2,200	$< 6 \times 10^{-9}$	$< 1/16,000$
$^{75}\text{Se}$	$2.7 \times 10^{-8}$	1/11,000	$< 7 \times 10^{-9}$	$< 1/47,000$
$^{137}\text{Cs}$	$2.3 \times 10^{-8}$	1/800	$1.6 \times 10^{-8}$	1/1,200
以上の合計	$1.4 \times 10^{-6}$	1/120	$< 3.6 \times 10^{-7}$	$< 1/540$

例2 (昭和54年6月28日測定)

処理前の水中濃度：ベータ放射体について、 $1.8 \times 10^{-6} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ アルファ放射体について、 $4.0 \times 10^{-8} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$ 

処理後の水中濃度：ベータ放射体について、検出限界以下

アルファ放射体について、検出限界以下

この場合のガンマ放射体についての測定値と周辺監視区域外の許容濃度との関係は下記のとおりである。

核 種	処 理 前 の 廃 水		排 出 す る 処 理 済 廃 水	
	水中濃度 $\mu\text{Ci}/\text{cm}^3$	周辺監視区域外の許容濃度との比	水中濃度 $\mu\text{Ci}/\text{cm}^3$	周辺監視区域外の許容濃度との比
$^{51}\text{Cr}$	$1.6 \times 10^{-5}$	1/100	$< 5 \times 10^{-7}$	$< 1/4,000$
$^{95}\text{Nb}$	$3.7 \times 10^{-8}$	1/2,700	$< 3.7 \times 10^{-8}$	$< 1/2,700$
$^{58}\text{Co}$	$8.0 \times 10^{-8}$	1/1,100	$< 4 \times 10^{-8}$	$< 1/2,200$
$^{54}\text{Mn}$	$2.4 \times 10^{-7}$	1/400	$< 6 \times 10^{-8}$	$< 1/1,600$
$^{65}\text{Zn}$	$2.0 \times 10^{-7}$	1/500	$< 1 \times 10^{-7}$	$< 1/1,000$
$^{60}\text{Co}$	$4.3 \times 10^{-7}$	1/60	$< 3 \times 10^{-8}$	$< 1/1,000$
$^{137}\text{Cs}$	$< 1 \times 10^{-8}$	$< 1/2,000$	$1.1 \times 10^{-8}$	1/1,800
以上の合計	$< 1.7 \times 10^{-5}$	$< 1/30$	$< 7.8 \times 10^{-7}$	$< 1/230$



することとした。また、このことに関し、大阪府審議会および、熊取町、泉佐野市からも詳細な調査の実施と結果の報告について要請があった。さらに熊取町は、自ら周辺環境試料を採取し、大阪府立放射線中央研究所に測定を依頼した。

一般に、河川や湖沼の底質土への放射性物質の吸着は、土壌粒子の表面における物理化学的吸着現象として取扱われている。底質の種類によって液相と固相間の分配率が異なり、放射性物質濃度は数十～数千倍の範囲で高まるのが普通である。一方、底質の種類別の分布も異なるので平均的な値(測定値の代表性)が得がたい。したがって、採取量を多くするか、採取地点を多くすることにより平均化を図るのが通例である。今回実験所は33地点44試料の測定を行なった。その結果は、図-1(A)～図-3および表-2(A～C)に示すとおりである。図-1(A, B)は周辺地図上に採取地点を示し、表-2(A～C)は測定結果を示す。表-2(A～C)Ⅰ～Ⅲは実験所の周辺監視区域内であり、Ⅳ～ⅨおよびⅪ～Ⅻの地点は実験所の排水と係わりのない地点である。図-3は $^{40}\text{K}$ (カリウム-40)、 $\text{U}$ (ウラン)系列の $^{214}\text{Bi}$ (ビスマス-214)、 $\text{Th}$ (トリウム)系列の $^{208}\text{Tl}$ (タリウム-208)、および $^{60}\text{Co}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ など評価定量した核種別濃度の分布を示すものである。なお、参考までに、測定の実データの例を図-2(A)および図-2(B)に掲げる。図-2(A)はバックグラウンドと称し、測定器に何も試料を入れないで測った結果である。このように試料を入れない状態でも放射線が検出されるのは、実験所内の放射線のためではなく、一般にどこで測っても同様である。むしろ、この図の場合は測定器に相当な放射線遮蔽を施して測定器にかかる放射線を低減したものである。なお、この場合でさえ、多くの核種が検出されている。また、図-2(B)はⅥの地点の試料の測定結果であるが、このように $^{60}\text{Co}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ のほか、一般に多くの核種が検出されているのが普通である。

(注、図-1(A)(B)、図-2(A)(B)、図-3、表-2(A)(B)(C)は13ページ～20ページ参照)

測定結果のうち、人工の放射性核種である $^{60}\text{Co}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ などは当実験所の排水に起因する部分もあるが、今日では核爆発実験による降下物中にも含

まれており、これらを定量的に分けて評価することは不可能である。実験所の調査では、4月13日付け朝刊各紙に報道されたような数値の $^{60}\text{Co}$ は、下流の底質土からは検出されなかった。しかし、腐植性懸濁物や水生植物などからは、それに近い濃度の $^{60}\text{Co}$ が検出された。また、この近傍で採取したシジミでは、 $0.016 \pm 0.001 \text{ pCi/g}$ (生体)の $^{60}\text{Co}$ が検出される程度であった。

核爆発実験の降下物としての $^{137}\text{Cs}$ については一般に環境に広く検出される。今回所外で検出されたものに関しては、実験所の排水に関係のある地点とそうでない地点との測定結果には有意の差は認められない。

環境放射能の人体に対する影響の評価方法として、環境放射能が食物連鎖を通じて人体内にとり込まれる場合、内部被曝線量を評価する方法がある。それを用いて評価すると、 $^{60}\text{Co}$ を $0.016 \text{ pCi/g}$ (生体)含むシジミを1日に100gを毎日連続して1か月摂取した場合、成人の全身被曝線量は $2.2 \times 10^{-4}$ (1万分の2.2) mrem(ミリレム)である。この値は成人のからだの中にある天然の $^{40}\text{K}$ による年間被曝線量平均19 mrem(放射線影響に関する国連科学委員会 United Nations Scientific Committee on the Effect of Atomic Radiationの1972年報告による)に比べて、約85,000分の1である。また、土壌の $^{60}\text{Co}$ 濃度が $0.1 \text{ pCi/g}$ (乾土)の水田から採れた米を1日300gの割合で年中常食する場合、パラメーターとして、土壌の深さ10 cm、仮比重1.3、水稻の $^{60}\text{Co}$ 吸収率0.17%、白米への移行率20分の1、1,000  $\text{m}^2$ の収量400 kg(白米)とすると、年間全身被曝線量は $1.22 \times 10^{-3}$ (1,000分の1.22) mremとなり、上記 $^{40}\text{K}$ からの年間被曝線量に対し約6,300分の1となる。

今後の蓄積の傾向については、すでに長年月を経ており、排水路底質土と水との分配係数に従った濃度で平衡しているとみられるので、今後特に高濃度の排水を出さない限りは土の中の蓄積が増加することはないと考えられる。

実験所は以上のような内容の調査結果を大阪府審議会および熊取町、泉佐野市、貝塚市に報告した。大阪府審議会は、実験所からの報告、熊取町が独自に行なった調査結果を科学技術庁に送り専門的検討を依頼した。科学技術庁はこれらを検討

の結果、次のような判断を示した。すなわち、実験所周辺で検出された放射性物質は極めて微量であり、また放射性物質の食物連鎖を考慮して計算した一般公衆の被曝線量も年間 0.4 mrem 程度で法令に基づく許容被曝線量年間 500 mrem はもとより、原子力安全委員会が採用している発電用軽水型原子炉施設周辺に対する線量目標値、年間 5 mrem に照らしても十分低いものであり、安全上支障のないものと判断した。なお、科学技術庁としては今後環境監視を充実すること、国際放射線防護委員会 (ICRP) が勧告している“as low as reasonably achievable” (ALARA) の精神に従い、放出低減化への努力をすること等について実験所を指導することとしている。(資料 2 参照)

大阪府審議会はこれらの結果を基にして種々審議中である。

さらに実験所では、その後排水路底質土の分配係数を実測した (表一 3)。この値と土の放射能濃度から排水中の  $^{60}\text{Co}$  の水中放射能濃度を逆算すると今池出口 (敷地境界) で大体  $10^{-10} \mu\text{Ci}/\text{cm}^3$  の程度となっていることがわかった。このような低い濃度は現在いかなる方法でも測定できないので推測ではあるが、厳密に測定管理している排水口から敷地境界までの間に 100 分の 1 程度濃度が下がるものと考えられる。

表一 3 排水路底質土の分配係数

放射 性 核 種		$^{137}\text{Cs}$	$^{60}\text{Co}$
粗	砂	$1.2 \times 10^2$	$1.2 \times 10^2$
細	砂	$9.4 \times 10^2$	$3.4 \times 10^2$
腐	植 土	$1.4 \times 10^2$	$4.0 \times 10^2$

測定条件    バッチ容量    50 ml  
                   供 試 土    2 g  
                   静置期間    2 日

さらに、実験所では実験者および所員に対し、放射性廃水の総量の低減を発生源において図ることを要望し、不必要不注意の排水を厳重に慎むよう指導しており、その実を挙げるべく努力していることを付記したい。

以上のように実験所は創設以来一貫して、放射性廃水の処理に関し誠実に管理し、かつ改善の努力を続けており、「タレ流し」という指摘は当を得ていないものと考ええる。

なお、排水中の核種から考えて、原子炉燃料の破損の可能性ありという意見があるが、これについては以下の理由からその可能性は極めて少なく、安全上問題はないと考える。

現有の研究炉の燃料は、動力炉のそれと異なり、ウラン—アルミ合金をアルミではさみ、ロールしてサンドウィッチ状に板にしたものである。このロール加工の際などに、両側のアルミ被覆板の表面に極くわずかであるが、ウランが付着することは避けられない。その量は  $100 \text{ cm}^2$  あたり、 $0.1 \mu\text{g}$  (マイクログラム) ( $1,000$  万分の 1 グラム) 程度であるが、これが運転によって燃焼し、核分裂生成物が一次冷却水中に溶け出してくる。この一次冷却水中の放射能は絶えずイオン交換樹脂に吸着させて取除くが、一方イオン交換樹脂に吸着された放射能はたまるごとに洗い出され処理される。イオン交換樹脂にたまった放射能の量はすべて測定され記録されているが、その量は上述の燃料板被覆表面に付着したウランが原因と考えるべく説明がつく。また、現有の研究炉の一次冷却水の水中放射能濃度は非常に低く、この点からも全く問題のないことを確認している。

ここで、放射性廃水の処理方法の基礎的なことに関して説明しておきたい。一般に廃水処理では、固相と液相、液相と液相、液相と気相の相の間で、除去しようとする目的成分をもとの液相から他の相へ何らかの方法で分配する過程が用いられる。この場合、どのような相間での分配を考えても必ず「分配係数」に従って分配されるが、この分配係数は現実には有限の値であり、同じ過程を有限回繰り返しても目的成分を数学的に 0 とすることはできない。すなわち仮に 1 回の操作で 100 分の 1 に下げる過程を用いたとしても、2 回で  $10^{-4}$ 、3 回で  $10^{-6}$  というように、いつまでも数学的な 0 にはならないのである。さらに同じ過程であっても、目的成分 (この場合は核種等) によって分配係数が異なり、また繰り返した場合、水質が変化したり濃度が極端に低くなるにしたがい分配係数が変わってくる可能性もあり、また目的成分の検出限界以下になってくれば、分配係数の測定もできなくなるという問題も出てくる。科学的に 0 にできないということは、上述のような事情を言うのである。

### (3) 地元との「おぼえがき」ならびに協定書等について

京都大学原子炉実験所の研究用原子炉の設置にあたり、昭和31年ごろから立地問題で難航したのは前述のとおりである。昭和35年、熊取町から誘致があったが隣接する泉佐野市の反対があり、大学研究用原子炉熊取町設置反対泉佐野市期成同盟と京都大学研究用原子炉建設本部との間に度重なる折衝が持たれ、当時仲介の労をとられた大阪府原子力平和利用協議会などの努力もあって、昭和36年11月17日 基本的に合意が成立し、「おぼえがき」により各種約束が行なわれた。このおぼえがきには原子炉の設置位置、排水排気に関すること、監視機構としての「審議会」の設置、損害賠償、原子炉の増設などに対する条件などと共に、道路、住宅などの建設の促進など地域開発、地域の産業文化の発展に積極的に協力することなど、13項目が約束されている。

今回の $^{60}\text{Co}$ の検出に関し、一部学生は、実験所はこの地元とのおぼえがきにある「放射能を含んだ水は所外に絶対に排水しない」ということに違反し約束を守っていないというような表現をしている。これに対する実験所の見解は次のとおりである。

まず、このおぼえがきの冒頭には「下記の諸事項については、関係者は誠意をもってこれが実現に努力するものとし………」とあり、当該事項の全文は、「3 放射性廃水は嚴重に処理し、放射能を含んだ水は所外に絶対に排水しないこと。なお、具体的な排水方法については、地元の意向を尊重すること」となっている。冒頭に、誠意をもって実現に努力すべきことをうたい、さらに第3項に、まず処理について述べていることからみて、われわれは嚴重な処理を誠実に行ない、できる限り放射能を数学的な0に近づける努力をすることを表現したものと理解し、その線に沿うように努めてきた。さらに、その裏付けとして、同項後段の「……なお、具体的な排水の方法については、地元の意向を尊重すること」に関しては、大阪府審議会において具体的な処理方法や設備の検討・審査を受け、了承を得た。また、関連する事業として公共下水の促進なども、大阪府審議会の斡旋によって実施されてきた。

一方、このおぼえがきに「……関係地元とは泉佐野市をいう」との文章があり、所在地である熊取町が形式的には含まれていないという理由などから、熊取町と実験所は昭和52年11月1日、新たに「原子炉施設及びその周辺住民の安全確保に関する協定書」を締結した。(資料3参照)

この中では第8条で、「乙(京都大学原子炉実験所)はその事業活動によって生じるおそれのある大気汚染、水質汚濁等の公害を防止するため必要な措置を講ずるものとする。2 乙は、前項に定めるもののほか、排気及び排水中の放射性物質総量の低減を心掛けるものとする。」としている。

なお、この協定書では、地元としての熊取町の立場も明確にし、放射線防護計画の協議、環境放射線モニタリングの実施と結果の報告、原子炉の設置、変更、災害発生時の措置、前述の公害の防止等についても定め、熊取町の立入り調査権も盛り込まれている。

以上のような手続きや現実の努力により、放射性物質は法令で認められる限度を十分下回った状態で排出されることについて、地元の理解を得られたものと考えてきた。前節にも述べたように、放射性物質の排出量を数学的な0にすることはできないが、現在でも所外へ出る水中の放射能を正確に測定することは事実上不可能なまでに濃度は下がっている。

今後は所員や共同利用研究者、その他の協力を得て、排出量の低減化について一層積極的に努力したいと考えている。

### (4) 2号炉について

昭和46年6月の日本学術会議の対政府勧告「大学における原子力研究将来計画」の中に、高性能研究炉を建設すべきことが強調された。また種々の条件から、この次期研究炉を実験所の現有炉の代替炉として建設するのが最も適当であるとする意見が、日本学術会議の原子力特別委員会等関係委員会、日本原子力学会等関係学会での討論、その他の討論会等を経て、関係研究者の間でまとまった。

実験所では、これを受けて、共同利用研究者と共に次期研究炉を中心とする研究計画の具体的検討を行ない、原子炉医療基礎研究施設などを含む



総合的な計画を策定した。この計画の次期研究炉は本来現有炉の代替用として計画されたものであり、2基をそのまま並行して運転するものではなく、現有炉は次期研究炉が完成した時点で出力を大巾に低減して、それにふさわしい実験や教育等に使用する予定であるが、一般にはこの代替炉は2号炉と通称されており、本文でも以後2号炉と呼ぶこととする。

実験所は、この計画に基づき、昭和49年度から概算要求を行ない、昭和50年度には、第1年目の予算が認められた。以来、毎年度の予算をもって、2号炉建設のための基礎研究、基本設計、各部品の試作と機能試験などを行ない、昭和51年10月原子炉等規制法の規定に基づき、2号炉建設に関する原子炉設置変更承認申請書を内閣総理大臣へ提出した。2号炉については、昭和53年10月、国の安全審査も終り、総理大臣からの設置の承認があった。しかし従来からの申し合わせでは、原子炉の出力増強、増設については、予め地元と協議することとなっている。この協議の意味は、現実には了承がなければ着工はしないということである。この申し合わせに従い、2号炉について現在大阪府審議会、熊取町等の地元と協議中である。

昭和53年11月の美浜問題の報告会（前述）の席上、実験所の態度を不満とする人達は、「そのような姿勢の実験所の計画している2号炉については問題とせざるを得ない」という旨の発言すると共に、昭和53年12月大阪府審議会に対して、2号炉の安全性について討論の申入れをした。大阪府審議会の要請によって実験所は大阪府審議会委員立会いの下で討論を行なったが、その内容を含めて、まず2号炉の性能と安全性に関して説明する。

第1点は、2号炉の型式と性能についての問題であり、①経験のない2分割炉心は、安全上懸念があり、多くの実験孔をもつ構造も複雑で心配である。また、②高中性子束といっておきながら、あまり高い中性子束が得られないというような指摘がある。これに対して、実験所は次のように考えている。①2分割炉心については十分な計算を行ない、かつ1年余にわたる臨界実験で種々の特性、特に安全性を確認している。また、所外を含めた多くの実験者の希望を容れた多くの実験孔を

もつ構造は、確かに複雑であるが製作のための試験も十分行っており、問題はない。経験がないという指摘に関しては、現有炉と同様の板状燃料を用い、軽水減速型としたことなど基本的には十分に経験のあるものを組み合わせたものである。②中性子束の点は、確かに当初の目標値より下回るようであるが、その代り、広い範囲に比較的高い熱中性子束の部分が得られるので、例えば、これを1点に集束させて、結果として高性能の研究ができるようにするなど工夫している。同じ原子炉であれば中性子束は出力に比例して高くなるので、計画の初期の段階では、所外の研究者の間に出力をもっと上げよという意見があったが、大学の設備ということと、敷地の条件からこれを受け入れなかった。なお、2分割炉心にすることで単位体積あたりの発熱量が少なくなり、炉心の負担を軽くできるので安全上有利な点があることを重視している。

第2点は、耐震設計の問題である。これに関しては、設計用地震動をどのように想定するかということと、これに対する工学的設計という2つの問題に分かれる。地震動の想定という点で実験所の想定はあまく、設計の基礎となる地震の強さが小さい、また、附近に存在すると言われる泉佐野断層については、これを無視しているなどの意見がある。

これに対し実験所は次のように考えている。

泉佐野断層は地質学的な意味での存在を否定するものではないが、もし存在するとしても想定活動時期の古いことなどから、耐震設計用地震の起源としては考慮しないこととした。耐震設計用地震の設定にあたっては、地震学および地震地質学の通説に基づいて考察し、地震動の評価は地震工学において基準の一つとされている方式により行なった。結果は我が国における地震災害の実態とも照らし合わせて妥当なものと考えている。

以上の考え方は国の安全審査および大阪府審議会の安全性の検討においていずれも容れられた。なお、新しく発表された他の一つの地震動評価方式については詳しく検討した結果、一般的な適用には疑問があることが明らかになったので採用しなかった。

さらに、動力炉と異なり、④加圧式でなく温度



も低い、②残留出力が少なく、停止後は強制冷却を必要としない、③原子炉の主要部分が一体として、同じ基礎の上にある構造である、④初期微動の段階で直ちに停止する、などの安全性を備えている。念のためつけ加えるならば、この原子炉の建物の構造は、鉄筋コンクリート造りで直径約30 m、高さ約40 mの円筒形であり、その基礎の鉄筋コンクリート盤の直径は42 m、厚さ4 mである。さらに、側壁鉄筋コンクリートの厚さも下の部分で1.5 m、最上部でも0.5 mあり、剛強なものとする設計である。なお、全体は厚さ数mmないし20 mmの鉄板でおおい気密を保つように計画している。原子炉建家が最大加速度300 Gal(ガル)の地震まではいずれの部分にも損傷を生ぜず十分に原型を保ち、地震後直ちに運転できるが、さらにその2倍の強さをもつ史上最大級の地震に対しても、コンクリートの亀裂や、少しの残留変形は生じるかも知れないが、原子炉は確実に停止し、かつ、大量の放射能が外部にもれ出すような破損にはならないことを強度計算で確認している。

第3点は、15年経過して周辺に多くの民家ができてきている。そのような場所で30,000 kWの2号炉を計画するのは無理ではないかという意見がある。これについては、出力は現在の原子炉の6倍の予定であるが、これは研究上強く要望されている性能のために必要であり、進んだ技術を取り入れて実施するのでより安全であると考えている。なお、同一の炉心の場合、燃焼の最大限度はその炉心固有のもので、蓄積される長半減期の放射能の量の最大値は出力に関係なくほぼ一定である。また、周辺への放射能放出に関する被曝評価については、一般化された方式に従い所要の評価をしており、特に問題はない。

2号炉計画については、約2年にわたる国の安全審査が終っており、また、これと独立に大阪府審議会の専門委員による安全性の検討も行なわれた。この間多くの研究者、専門家による検討が加えられ、いくつかの注意や指示があったが、われわれはこれに対応して種々計画の改善を行なうなどして、万全を期している。さらに、原子炉室で発生する放射性アルゴンを低減するための人工空気の系統をはじめ、各種の部品や機器の試作試験

を実施して2号炉の安全設計について十分な見通しを得ている。もちろん、いかに努力をしても完全無欠なものに到達することが容易でないことは実験所としてもよく認識しており、その故にこそ、多くの人達の考えをとり入れながらよりよい方向を目指し安全確保について最善の努力を続けてきた。

なお、2号炉に関してはかねてからの申し合わせに従い、大阪府審議会および熊取町等の地元とは数年にわたって話し合いを続けてきた。特に、昨年末以来大阪府審議会、熊取町、泉佐野市の公式の場でそれぞれ数回、さらに熊取町では自治会(町内会相当)単位で十数回の説明会を行なった。また、これに加え、熊取町内の全自治会長を個別に訪問して説明を行ない大方の理解を得た。実験所としては、今後とも地元地方自治体の意向を尊重し計画を進めたいと考えており、この線に沿って積極的な努力を続けている。

## V む す び

研究用原子炉は自然科学の研究の中で必要不可欠の分野を受け持つものであり、また将来のエネルギー源を得るための基礎研究にとっても極めて重要な設備である。しかし、いかに重要な設備であろうとも、その運転、運営にあたっては安全の確保をむねとしなければならないこともまた当然である。

随所で述べたように、実験所は、計画の当初から約23年にわたる地域社会との接触を通じて、社会的責任を十分に認識し、最善の努力を続けてきた。さらに、実験所の研究炉が我が国の大学のもつ本格的な共同利用研究炉としては唯一のものであり、ここで行なわれるすべての研究が、直接、間接人類社会の発展と福祉のために役立つことを考えると、これを活用し、さらに発展させてゆくことが実験所に課せられた重大な使命であると信じて疑わない。それ故にこそ、できるだけ多くの人達の考えをとり入れて、より完全を期すという謙虚な姿勢をとりつつ努力してきたのである。

今後このような基本姿勢を崩すことなく、さらに誠実に真剣な努力を重ね一層各方面の信頼を得たいと考えている。

(京都大学原子炉実験所  
所長 柴 田 俊 一)

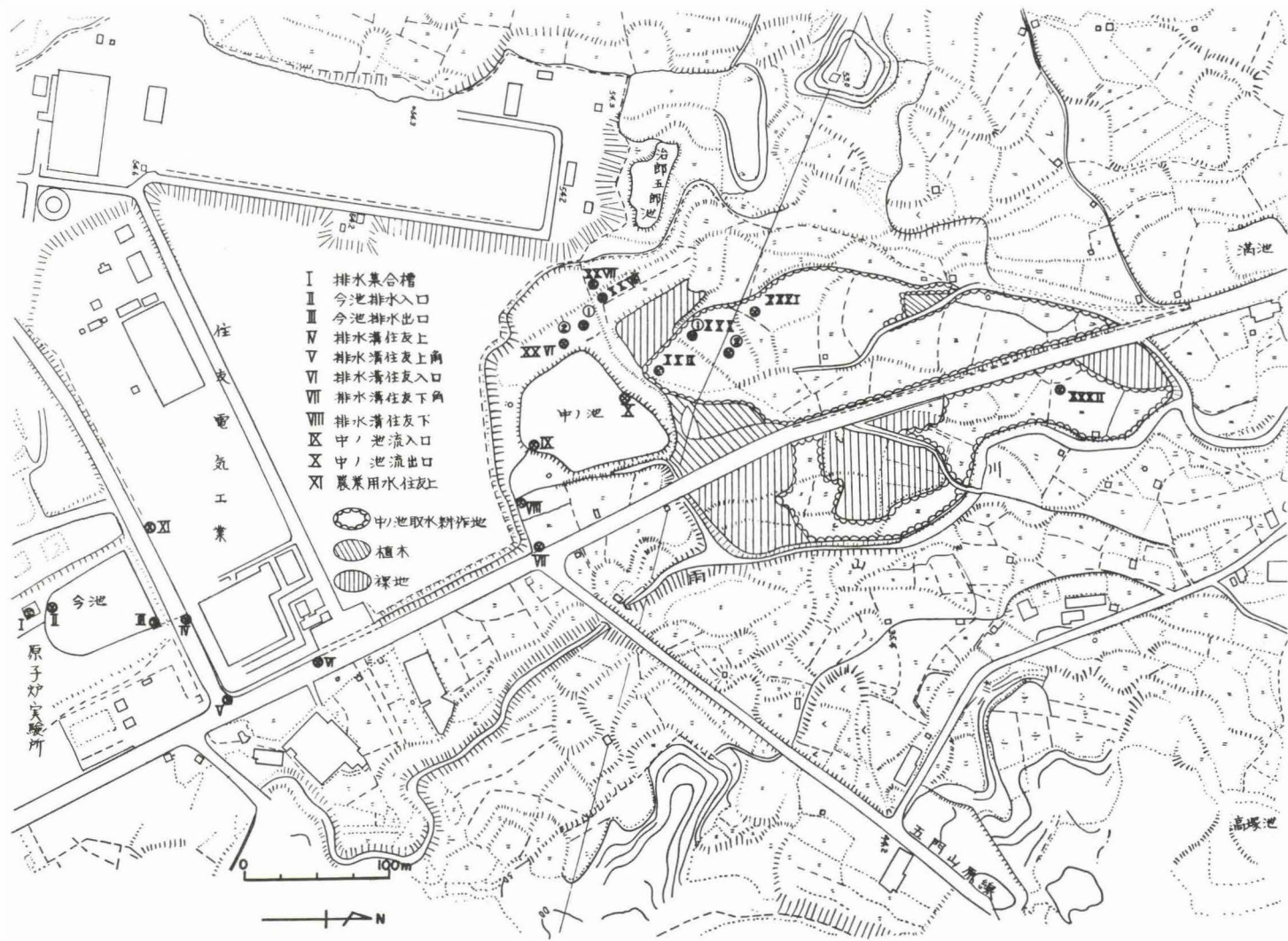
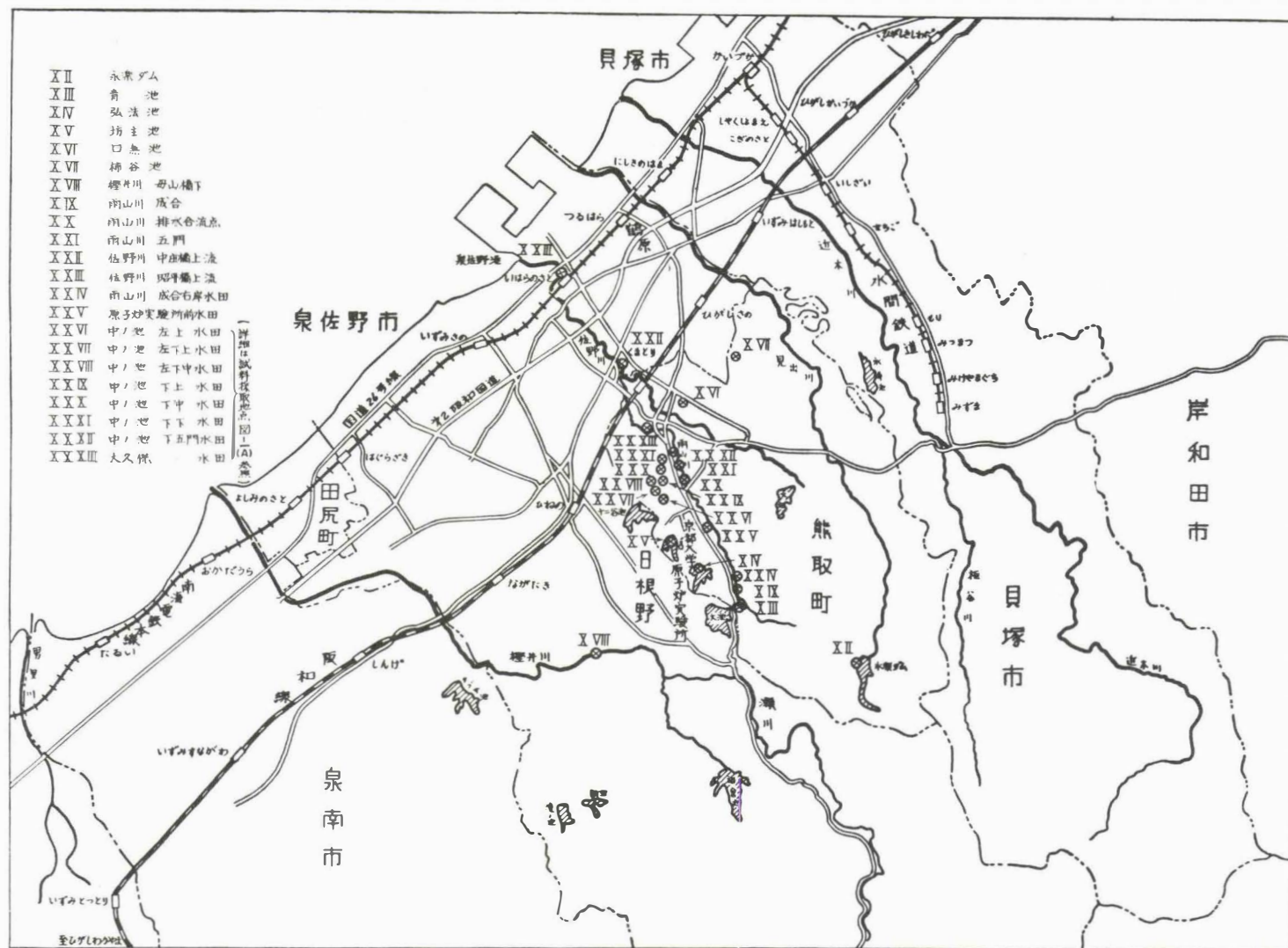
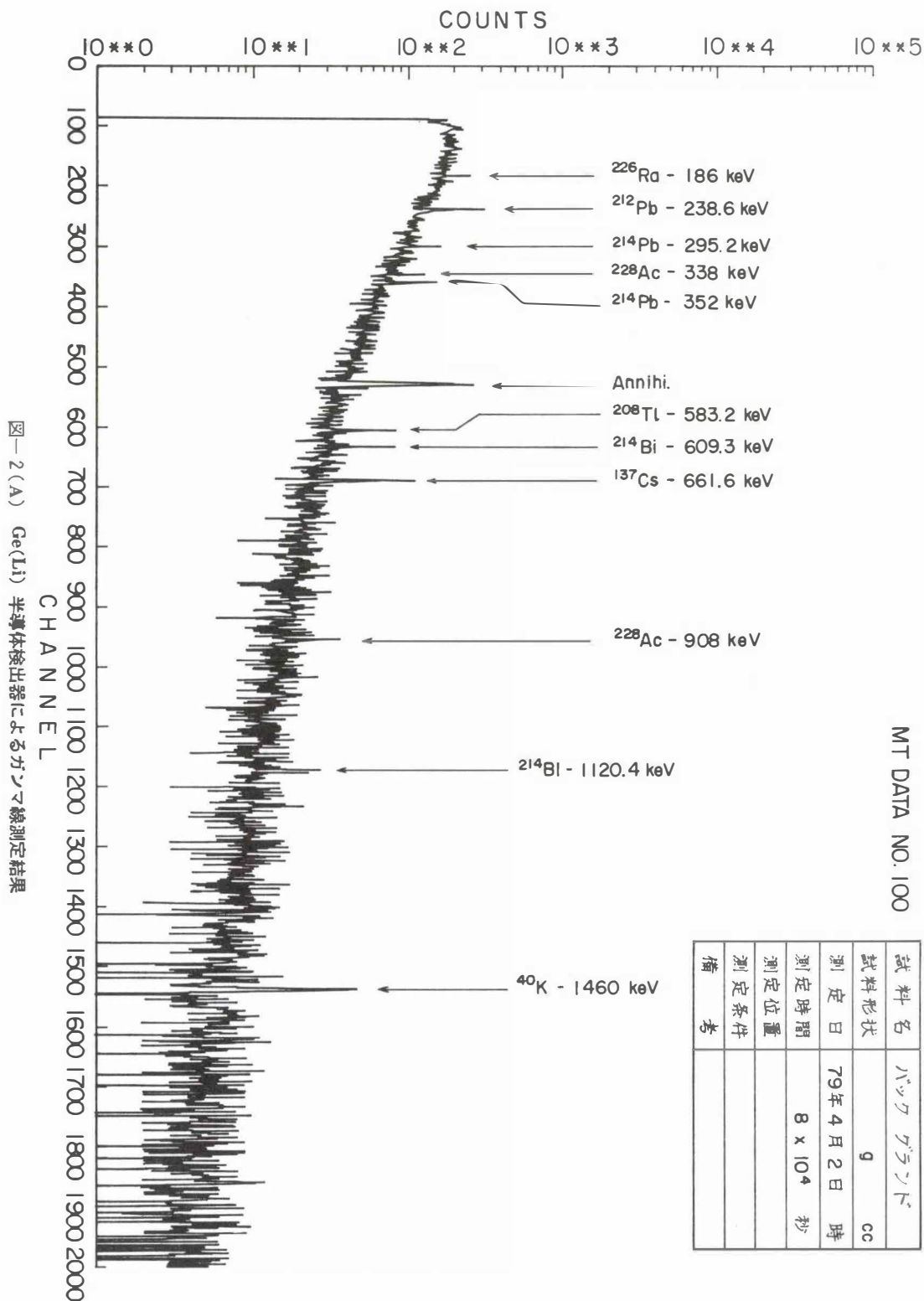


図-1 (A) 核種分析試料採取地点 (⊙印)

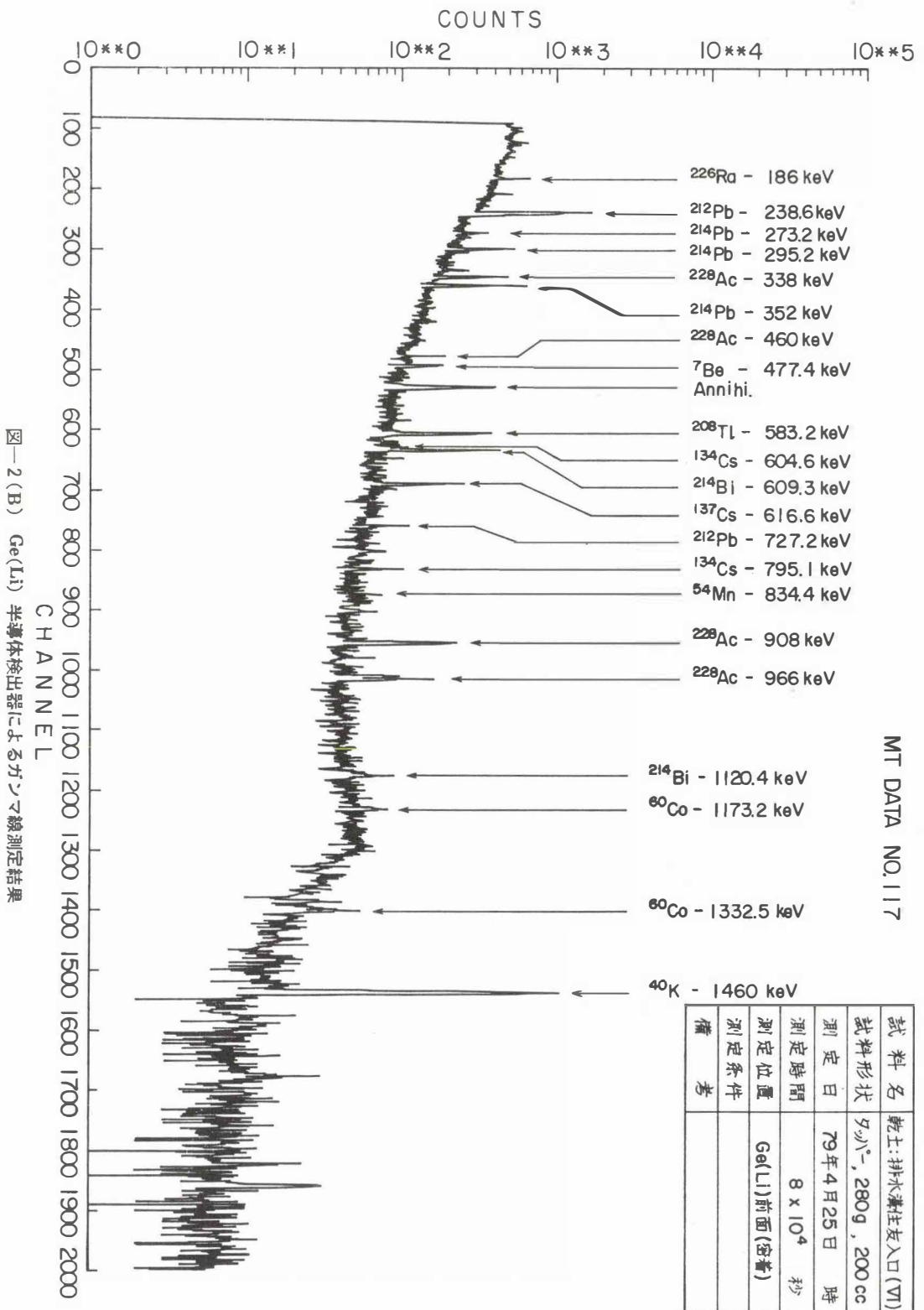


図一1(B) 核種分析試料採取地点 (⊗印)









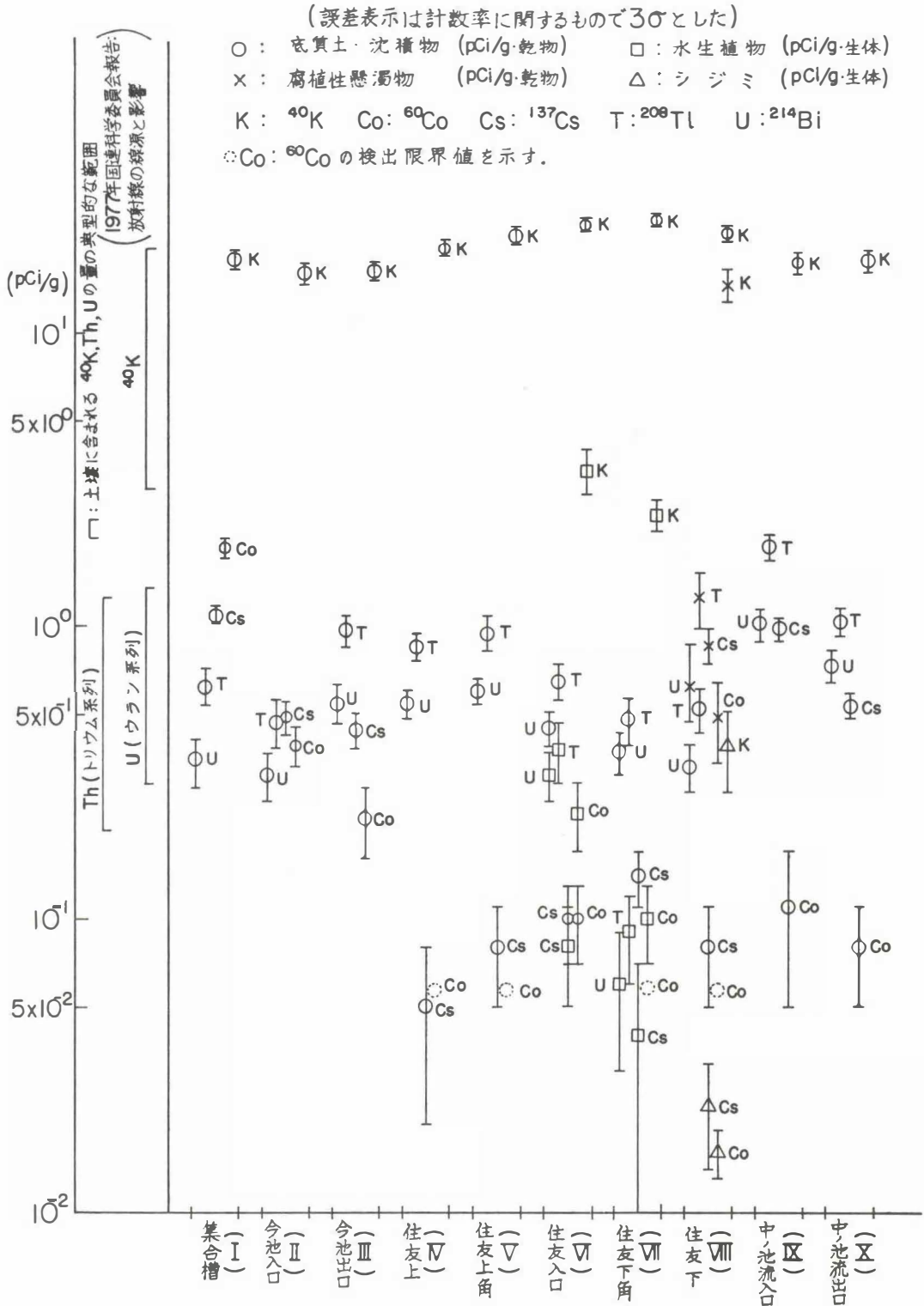


図-3 Ge (Li) 半導体検出器による測定結果 (参考資料: 昭和54年5月)

表一( A ) 核種分析および全ベータ測定結果

(昭和54年4月)

試料採取地点	採取日	測定量 (g/cc)	測定時間 (秒)	$^{54}\text{Mn}$ (pCi/g・乾)	$^{60}\text{Co}$ ( $\mu$ )	$^{134}\text{Cs}$ ( $\mu$ )	$^{137}\text{Cs}$ ( $\mu$ )	$^{208}\text{Tl}$ ( $\mu$ )	$^{214}\text{Bi}$ ( $\mu$ )	$^{228}\text{Ac}$ ( $\mu$ )	$^{40}\text{K}$ ( $\mu$ )	全ベータ (pCi/100g・乾)
1. 池・川底質土・沈積物												
排水集合槽 - I	1979年 4月12日	290/200	$8 \times 10^4$	$0.08 \pm 0.01$	$1.85 \pm 0.05$	$0.28 \pm 0.01$	$1.09 \pm 0.02$	$0.62 \pm 0.03$	$0.35 \pm 0.02$	$0.74 \pm 0.04$	$18.0 \pm 0.4$	$149 \pm 13$
今池排水入口 - II	〃	290/	〃	—	$0.39 \pm 0.02$	$0.07 \pm 0.01$	$0.49 \pm 0.02$	$0.47 \pm 0.03$	$0.31 \pm 0.02$	$0.68 \pm 0.04$	$16.1 \pm 0.4$	$68 \pm 7$
今池排水出口 - III	〃	190/	〃	$0.08 \pm 0.01$	$0.22 \pm 0.02$	—	$0.44 \pm 0.04$	$0.97 \pm 0.04$	$0.54 \pm 0.03$	$1.20 \pm 0.07$	$16.4 \pm 0.4$	$158 \pm 29$ $138 \pm 26$
排水溝住友上 - IV	4月13日	260/	〃	—	—	—	$0.05 \pm 0.01$	$0.85 \pm 0.03$	$0.54 \pm 0.02$	$1.09 \pm 0.06$	$19.6 \pm 0.4$	$77 \pm 10$ $67 \pm 10$
排水溝住友上角 - V	〃	260/	〃	—	—	—	$0.08 \pm 0.01$	$0.94 \pm 0.04$	$0.60 \pm 0.02$	$1.16 \pm 0.05$	$21.6 \pm 0.5$	$121 \pm 13$
排水溝住友入口 - VI	〃	280/	〃	$0.06 \pm 0.01$	$0.10 \pm 0.01$	$0.14 \pm 0.01$	$0.10 \pm 0.01$	$0.65 \pm 0.03$	$0.45 \pm 0.02$	$0.96 \pm 0.05$	$23.5 \pm 0.4$	$81 \pm 11$
排水溝住友下角 - VII	〃	301/	〃	—	—	—	$0.14 \pm 0.03$	$0.48 \pm 0.03$	$0.37 \pm 0.02$	$0.74 \pm 0.04$	$24.5 \pm 0.4$	$57 \pm 8$
排水溝住友下 - VIII	4月10日	271.5/	〃	$0.04 \pm 0.01$	—	—	$0.08 \pm 0.01$	$0.52 \pm 0.03$	$0.33 \pm 0.02$	$0.54 \pm 0.04$	$22.0 \pm 0.4$	$27 \pm 8$
中ノ池流入口 - IX	4月13日	156/	〃	—	$0.11 \pm 0.02$	—	$0.98 \pm 0.03$	$1.87 \pm 0.06$	$1.01 \pm 0.04$	$2.30 \pm 0.1$	$17.4 \pm 0.5$	$256 \pm 24$
中ノ池流出口 - X	〃	199/	〃	—	$0.08 \pm 0.01$	—	$0.53 \pm 0.02$	$1.04 \pm 0.04$	$0.73 \pm 0.03$	$1.13 \pm 0.06$	$17.9 \pm 0.5$	$133 \pm 11$
農業用水住友上 - XI	4月10日	281.4/	〃	—	—	—	$0.04 \pm 0.01$	$0.46 \pm 0.03$	$0.38 \pm 0.02$	$0.82 \pm 0.05$	$21.0 \pm 0.4$	$61 \pm 6$
2. 腐植質懸濁液												
排水溝住友下 - VIII	4月16日	60/100	〃	—	$0.49 \pm 0.05$	$0.44 \pm 0.03$	$0.86 \pm 0.04$	$1.25 \pm 0.09$	$0.62 \pm 0.05$	$3.89 \pm 0.2$	$14.6 \pm 0.6$	
3. 水生植物												
排水溝住友入口 - VI	4月14日	312/200	$8 \times 10^4$	$0.08 \pm 0.01$	$0.23 \pm 0.02$	—	$0.08 \pm 0.01$	$0.38 \pm 0.03$	$0.31 \pm 0.02$	$1.36 \pm 0.07$	$3.4 \pm 0.2$	$0.33 \pm 0.06$
排水溝住友下角 - VII	〃	39/	〃	—	$0.10 \pm 0.01$	—	$0.04 \pm 0.01$	$0.09 \pm 0.01$	$0.06 \pm 0.01$	$0.52 \pm 0.03$	$2.4 \pm 0.1$	$1.24 \pm 0.18$
4. シジミ(肉と内臓)												
排水溝住友下 - VIII	4月10日	150/200	$3 \times 10^5$	$0.06 \pm 0.01$	$0.016 \pm 0.001$	—	$0.023 \pm 0.003$	—	—	—	$0.39 \pm 0.04$	
〔備考〕 ①：誤差表示は計数率に関するものである。 ②：—印は評価できず。検出限界値は試料の性質等によって異なるが、参考までに $^{54}\text{Mn}$ $^{60}\text{Co}$ , $^{134}\text{Cs}$ について平均的な値は以下の如くである。 $^{54}\text{Mn}$ : $0.045 \text{ pCi/g}$ $^{60}\text{Co}$ : $0.057 \text{ pCi/g}$ $^{134}\text{Cs}$ : $0.05 \text{ pCi/g}$												

訂正：上表のうち、今池排水入口の $^{134}\text{Cs}$ 「 $0.07 \pm 0.01$ 」→「 $0.07 \pm 0.01$ 」。水生植物についての「(pCi/g・乾)」→「(pCi/g・生)」, 「(pCi/100 g・乾)」→「(pCi/100 g・生)」。

表一(2)(B) 核種分析および全ベータ測定結果

(昭和54年8月)

試料採取地点	採取日	測定量 (乾物・g/cc)	測定時間 (秒)	$^{54}\text{Mn}$ (pCi/g・乾)	$^{60}\text{Co}$ ( " )	$^{134}\text{Cs}$ ( " )	$^{137}\text{Cs}$ ( " )	$^{208}\text{Tl}$ ( " )	$^{214}\text{Bi}$ ( " )	$^{228}\text{Ac}$ ( " )	$^{40}\text{K}$ ( " )	全ベータ (pCi/100g・乾)
1. 池 - 底質土・沈積物												
永楽ダム - XII	1979年 5月22日	320/200	$8 \times 10^4$	—	—	—	$0.14 \pm 0.01$	$0.82 \pm 0.03$	$0.53 \pm 0.02$	$1.14 \pm 0.05$	$273 \pm 0.4$	$18.5 \pm 1.5$
青池 - XIII	5月25日	280/ "	"	—	—	—	$0.09 \pm 0.01$	$0.74 \pm 0.03$	$0.48 \pm 0.02$	$0.89 \pm 0.05$	$22.8 \pm 0.4$	$74 \pm 8$
弘法池 - XIV	5月21日	310/ "	"	—	—	—	—	$0.32 \pm 0.02$	$0.26 \pm 0.02$	$0.41 \pm 0.03$	$16.4 \pm 0.3$	$56 \pm 7$
坊主池 - XV	"	260/ "	"	—	—	—	$0.07 \pm 0.01$	$0.90 \pm 0.04$	$0.66 \pm 0.03$	$0.98 \pm 0.05$	$12.8 \pm 0.3$	$116 \pm 9$
口無池 - XVI	5月25日	190/ "	"	—	—	—	$0.20 \pm 0.02$	$1.09 \pm 0.05$	$0.71 \pm 0.03$	$1.67 \pm 0.08$	$17.4 \pm 0.5$	
柿谷池 - XVII	"	260/ "	"	—	—	—	$0.08 \pm 0.01$	$0.63 \pm 0.03$	$0.41 \pm 0.02$	$0.76 \pm 0.04$	$16.7 \pm 0.4$	$69 \pm 1.1$
2. 川 - 底質土・沈積物												
壺井川・母山橋下 - XVIII	5月21日	310/ "	"	—	—	—	$0.004 \pm 0.001$	$0.75 \pm 0.03$	$0.47 \pm 0.02$	$0.80 \pm 0.04$	$18.7 \pm 0.4$	$127 \pm 1.7$
雨山川・成合 - XIX	"	280/ "	"	—	—	—	$0.07 \pm 0.01$	$0.93 \pm 0.03$	$0.68 \pm 0.02$	$1.15 \pm 0.05$	$26.0 \pm 0.5$	$77 \pm 9$
雨山川 排水合流点左岸 - XX	6月4日	270/ "	"	—	—	—	$0.11 \pm 0.01$	$0.62 \pm 0.03$	$0.37 \pm 0.02$	$0.75 \pm 0.04$	$21.8 \pm 0.4$	$111 \pm 1.5$
同上 右岸 - XXI	"	300/ "	"	—	—	—	$0.003 \pm 0.001$	$0.53 \pm 0.03$	$0.39 \pm 0.02$	$0.59 \pm 0.05$	$22.4 \pm 0.4$	$63 \pm 6$
雨山川・五門 - XXII	5月21日	300/ "	"	—	—	—	$0.003 \pm 0.001$	$0.55 \pm 0.03$	$0.33 \pm 0.02$	$0.82 \pm 0.04$	$23.4 \pm 0.4$	$52 \pm 7$
佐野川・中庄橋上流 - XXIII	"	310/ "	"	—	—	—	$0.04 \pm 0.01$	$0.47 \pm 0.02$	$0.32 \pm 0.02$	$0.46 \pm 0.03$	$20.4 \pm 0.4$	$38 \pm 6$
佐野川・昭平橋上流 - XXIV	"	300/ "	"	—	—	—	$0.001 \pm 0.001$	$0.31 \pm 0.02$	$0.28 \pm 0.02$	$0.33 \pm 0.03$	$19.3 \pm 0.4$	$37 \pm 5$
雨山川・五門 - XXV	1978年 10月23日	290/ "	"	—	—	—	$0.07 \pm 0.01$	$0.38 \pm 0.02$	$0.35 \pm 0.02$	$0.51 \pm 0.04$	$23.3 \pm 0.4$	$55 \pm 9$
(備考) ①: 誤差表示は計数率に関するものである。 ②: — 印は評価できず、検出限界については前表と同じ。 ③: 空欄は未測定。 ④: XX ~ XXIII は実験所排水の流入する下流域である。												

訂正: 上表のうち、永楽ダムについての  $^{40}\text{K}$  の測定結果「 $273 \pm 0.4$ 」→「 $27.3 \pm 0.4$ 」。青池についての  $^{228}\text{Ac}$  の測定結果「 $0.89 \pm 0.05$ 」→「 $0.89 \pm 0.05$ 」。



表一 2 (C) 核種分析および全ベータ測定結果

(昭和54年 8 月)

試料採取地点	採取日	測定量 (乾物g/cc)	測定時間 (秒)	$^{54}\text{Mn}$ (pCi/g-乾)	$^{60}\text{Co}$ (    )	$^{134}\text{Cs}$ (    )	$^{137}\text{Cs}$ (    )	$^{208}\text{Tl}$ (    )	$^{214}\text{Bi}$ (    )	$^{228}\text{Ac}$ (    )	$^{40}\text{K}$ (    )	全ベータ (pCi/100g乾)
3. 水 田 耕 土	1979 年											
雨山川・成合右岸上: 1-1- XXIV	6月19日	240/200	$8 \times 10^4$	—	—	—	$0.38 \pm 0.02$	$1.76 \pm 0.05$	$1.07 \pm 0.03$	$1.99 \pm 0.07$	$24.9 \pm 0.5$	$175 \pm 15$
同 上 : 1-2- *	*	235/	*	—	—	—	$0.50 \pm 0.02$	$1.95 \pm 0.05$	$1.50 \pm 0.04$	$2.42 \pm 0.08$	$24.2 \pm 0.5$	$225 \pm 18$
原子炉実験所前: 1-1- XXV	*	265/	*	—	—	—	$0.38 \pm 0.02$	$0.61 \pm 0.03$	$0.74 \pm 0.03$	$0.80 \pm 0.05$	$19.0 \pm 0.4$	$116 \pm 9$
中ノ池 左上: 1-1- XXVI	*	240/	*	—	—	—	$0.33 \pm 0.02$	$0.67 \pm 0.03$	$0.62 \pm 0.03$	$0.84 \pm 0.05$	$19.3 \pm 0.4$	$67 \pm 7$
同 上 : 1-2- *	*	255/	*	—	—	—	$0.35 \pm 0.02$	$0.76 \pm 0.03$	$0.74 \pm 0.01$	$0.85 \pm 0.05$	$14.1 \pm 0.4$	$105 \pm 10$
中ノ池 左下: 上 -XXVII	*	270/	*	—	—	—	$0.21 \pm 0.01$	$0.56 \pm 0.03$	$0.60 \pm 0.02$	$0.57 \pm 0.04$	$16.7 \pm 0.4$	$107 \pm 9$
中ノ池 左下: 中 -XXVIII	*	240/	*	—	—	—	$0.48 \pm 0.02$	$0.70 \pm 0.03$	$0.69 \pm 0.03$	$0.95 \pm 0.05$	$15.8 \pm 0.4$	$98 \pm 9$
中ノ池 下 : 上 -XXIX	5月25日	300/	*	—	—	—	$0.003 \pm 0.001$	$0.60 \pm 0.03$	$0.66 \pm 0.02$	$0.69 \pm 0.04$	$15.1 \pm 0.3$	$49 \pm 5$
中ノ池 下 : 中-1-XXX	*	210/	*	—	—	—	$0.45 \pm 0.02$	$0.82 \pm 0.04$	$0.71 \pm 0.03$	$0.89 \pm 0.06$	$16.1 \pm 0.4$	$131 \pm 16$
同 上 : 中-2 *	*	220/	*	—	—	—	$0.53 \pm 0.02$	$0.68 \pm 0.03$	$0.70 \pm 0.03$	$0.81 \pm 0.05$	$17.3 \pm 0.4$	$151 \pm 10$
中ノ池 下 : 下 -XXXI	*	260/	*	—	—	—	$0.23 \pm 0.01$	$0.62 \pm 0.03$	$0.57 \pm 0.02$	$0.70 \pm 0.04$	$17.7 \pm 0.4$	$81 \pm 9$
中ノ池 下 : 五門 -XXXII	*	260/	*	—	—	—	$0.12 \pm 0.01$	$0.70 \pm 0.03$	$0.50 \pm 0.02$	$0.73 \pm 0.05$	$12.9 \pm 0.4$	$77 \pm 10$
大久保 : 1 -XXXIII	*	280/	*	—	—	—	$0.18 \pm 0.01$	$0.65 \pm 0.03$	$0.55 \pm 0.02$	$0.77 \pm 0.04$	$20.9 \pm 0.4$	$99 \pm 10$
[備 考] ①: 誤差表示は計数率に関するものである。 ②: —印は評価できず。検出限界については前表と同じ。 ③: XXXIX~XXXIIIは実験所排水が流入している水田である。												

訂正: 上表のうち, 試料採取地点「中ノ池下: 下-XXXIX」→「中ノ池下: 下-XXXI」。

## (資 料)

1. 大学研究用原子炉熊取町設置反対泉佐野市期成同盟との  
「おぼえがき」(昭和36年11月17日)
2. 科学技術庁原子力安全局「京都大学原子炉実験所周辺の  
環境放射能測定結果の安全性について」(昭和54年9月)
3. 熊取町との「原子炉施設及びその周辺住民の安全確保に  
関する協定書」(昭和52年11月1日)

## 資料1

## お ぼ え が き

京都大学研究用原子炉の泉南郡熊取町設置に伴う下記の諸事項については、関係者は誠意をもってこれが実現に努力するものとし、大学研究用原子炉熊取町設置反対泉佐野市期成同盟は、京都大学研究用原子炉の泉南郡熊取町朝代地区設置を了承するものとする。

## 記

- 1 原子炉の位置については、あらかじめ示した二地点のうちから、地元の意向にそって決定すること。
- 2 原子炉の建物は、鉄筋コンクリート造の上、更に全体を鋼板でおおった気密構造とし、放射能が外部に漏れないようにすること。
- 3 放射性廃水は厳重に処理し、放射能を含んだ水は所外に絶対に排水しないこと。  
なお、具体的な排水方法については、地元の意向を尊重すること。
- 4 放射性廃気は、数段にわたるろ過材で厳重に処理した後、高い煙突（30メートル以上）から放出し、放射能を含んだ空気は、所外に絶対に放出しないこと。
- 5 京都大学研究用原子炉実験所（仮称）（以下「実験所」という）の所外における空気、河川水、海水、農水産物、土壌などの放射能測定（測定場所及び箇所数など）並びに影響調査の方法については、監視機構である大阪府原子炉問題審議会（以下「審議会」という）において検討すること。
- 6 原子力損害による補償については、審議会が解決のためにあらゆる努力をはらうこと。
- 7 京都大学研究用原子炉の平和利用と安全性などの確保をはかるため、審議会を早急に発足せしめ、その構成員として地元の代表者を加えること。
- 8 実験所は関係地元の下承なくして原子炉の増設を行なわないものとする。
- 9 実験所付近に道路を設け、住宅建設の促進をはかること。
- 10 実験所設置並びに周辺部の開発に伴う佐野川の改修については、改修計画をたて実施すること。
- 11 実験所設置に伴う周辺部の開発については、総合的開発計画を検討の上、実施すること。
- 12 府及び実験所は、地元の産業（特に繊維産業）文化の発展に積極的な協力援助を与えるよう努力すること。
- 13 地元は実験所の運営並びに炉の安全性確保のため、積極的な協力援助を与えるよう努力すること。

昭和36年11月17日

大学研究用原子炉熊取町設置反対

泉佐野市期成同盟本部長

泉 佐 野 市 長 山 本 昇 平 印

大学研究用原子炉熊取町設置反対

泉佐野市期成同盟副本部長

泉佐野市議会議長 古 妻 正 三 印

京都大学原子炉建設本部長

京 都 大 学 教 授 木 村 毅 一 印

立 会 人

大学研究用原子炉設置協議会

世 話 人 門 上 登 吏 夫 印

大学研究用原子炉設置協議会

世 話 人 鎌 田 庄 蔵 印

大学研究用原子炉設置協議会

小 委 員 代 表 田 辺 納 印

大阪府原子力平和利用協議会会長

大 阪 府 副 知 事 田 中 檜 一 印

付 属 文 書

- 1 3項中の「具体的な排水方法」については、地元関係者と十分協議の上、決定すること。
- 2 6項中の「原子力損害」とは、原子炉の建設により生ずる損害並びに原子炉の運転により生ずる損害をいう。
- 3 8項中の「関係地元」とは、泉佐野市をいう。
- 4 11項中の「総合開発計画」については、関係当事者間において誠意をもって話し合いの上実施すること。



資料 2

# 京都大学原子炉実験所周辺の環境 放射能測定結果の安全性について

昭 和 54 年 9 月

科学技術庁原子力安全局

## 1. 京都大学原子炉実験所における放射性液体廃棄物の放出管理について

- (1) 京都大学原子炉実験所（以下「実験所」という。）の原子炉施設は、昭和39年6月臨界を達成して以来今日まで順調に運転されてきており、この間、実験所においては、原子炉施設周辺の一般公衆の安全確保に万全を期した保安管理が実施されております。

実験所の原子炉施設で発生する主要な液体廃棄物は、機器ドレン系廃液、床ドレン系廃液、1次浄化系イオン交換装置の再生廃液及び機器等の除染廃液であります。

機器ドレン系廃液、床ドレン系廃液、除染廃液は、原子炉格納施設内のホットサンプに収集し、原子炉格納施設外に設けられた放射性排水タンクに貯留した後、配管を通じて廃棄物処理棟に移送されております。

また、1次浄化系イオン交換装置の再生廃液は、原子炉格納施設内の放射性廃液タンクに収集した後、タンクローリで廃棄物処理棟に移送されております。

- (2) 廃棄物処理棟に移送された放射性廃液は、凝集沈殿、ろ過、蒸発濃縮、イオン交換樹脂による吸着等により処理された後、監視貯槽に貯留され、放射性物質濃度が法令に定める許容濃度にくらべ十分低いことを確認してから放出されております。

科学技術庁においては、毎年実施する定期検査及び保安監査並びに定期的に報告される放射線管理等報告書などを通じて実験所が法令を遵守して保安管理及び放出管理を実施していることを確認しております。

- (3) さらに今回、スリー・マイル・アイランド原子力発電所の事故の教訓を踏まえて、実験所について特別保安監査を実施した際にも、液体廃棄物廃棄設備の保安管理及び放出管理の状況について監査を行いました。法令を遵守して実施していることを確認しております。

- (4) なお、実験所における液体廃棄物中の放射性物質は、原子炉の1次冷却水中に含まれている不純物が放射化されて生成したもの、燃料の表面に付着した極微

量のウランが核分裂して生じたもの、アイソトープ使用施設で使用されたもの等であり、原子炉1次冷却水中の放射性物質濃度、核種等からみて、燃料が破損して発生したものではないと考えます。

## 2 実験所周辺における環境放射能の調査結果について

- (1) 実験所及び熊取町（大阪府立放射線中央研究所が測定）により実施された実験所周辺の放射能調査については、原子力安全委員会が採用している「環境放射線モニタリングに関する指針」並びに科学技術庁が定めた「放射能測定法」等からみて環境の放射能を把握する観点から適切な調査が実施されたものと考えます。
- (2) 実験所及び熊取町により実施された放射能調査結果によれば、排水路の底質土、水生植物、シジミ等に人工放射性核種であるコバルト-60、セシウム-137が検出されておりますが、これらの検出された放射性物質は、その濃度及び濃度分布等から考えて、実験所から放出された放射性物質と核実験によるフォールアウト中の放射性物質の両者の影響によるものと考えます。
- (3) 実験所の調査によりますと、シジミにコバルト-60が $0.016 \text{ pCi/g}$ （生体）検出されておりますが、実験所において、このシジミを人が1日 $100\text{g}$ 、1年間のうち1か月間毎日摂取するものとして被曝線量を計算し、1年間につき約 $0.0002$ ミリレムと評価しています。

また、コバルト-60が土壌-水稻-白米の食物連鎖を通じ、人体に摂取された場合の影響についても、コバルト-60の水田中濃度を $0.1 \text{ pCi/g}$ （乾土）とし、1日 $300\text{g}$ の白米を1年間毎日摂取するものとして被曝線量を計算し、1年間につき約 $0.001$ ミリレムと評価しています。

これは、濃度の分布、現地のシジミの生息の状況、通常の食生活等に照らしても適切な前提を置いたものであり、また「環境放射線モニタリングに関する指針」に照らしてもその計算方法は妥当なものであると考えます。

- (4) セシウム-137による被曝線量につきましては、実験所の放射能調査結果によるシジミのセシウム-137濃度 $0.023 \text{ pCi/g}$ （生体）により、またセシウム-137の水田中濃度を $0.6 \text{ pCi/g}$ （乾土）として、コバルト-60と同様の仮定に基づいて当局において計算した結果、シジミの摂取による被曝線量は年間約 $0.003$ ミリレム、白米摂取による被曝線量は年間約 $0.4$ ミリレムとなります。
- (5) 熊取町の放射能調査結果による被曝線量につきましては、シジミのコバルト-60濃度 $0.02 \text{ pCi/g}$ （乾）により、また、セシウム-137の水田中濃度を $0.04 \text{ pCi/g}$ （乾土）として前記と同様の仮定に基づいて当局において計算した結果、シジミ摂取による被曝線量は、年間約 $0.00006$ ミリレム、白米摂取による被曝線量は、年間約 $0.03$ ミリレムとなります。

### 3. 実験所周辺の一般公衆の安全性について

- (1) 実験所から放出される液体廃棄物は、前述したとおり法令に基づいて適切な放出管理がなされており、排水中の放射性物質濃度の測定結果も法令に定める許容濃度を十分下まわっていることを確認しております。

しかしながら、環境中に放出された液体の中には極微量ながら放射性物質が含まれておりますので、長い年月の間に排水路の底土等に蓄積し、また、動植物に移行し、これが今回検出されたものと考えます。

- (2) 実験所周辺で検出された放射性物質は、きわめて微量であり、また、放射性物質の食物連鎖を考慮して計算した一般公衆の被曝線量も年間 $0.4$ ミリレム程度で法令に基づく許容被曝線量年間 $500$ ミリレムはもとより、原子力安全委員会が採用している発電用軽水型原子炉施設周辺に対する線量目標値、年間 $5$ ミリレムに照らしても十分低いものであり、安全上支障のないものと判断します。

なお、科学技術庁としては今後環境監視を充実すること、国際放射線防護委



員会（ICRP）が勧告している“as low as reasonably achievable”（ALARA）の精神に従がい放出低減化への努力をすること等について実験所を指導することとしております。

(参 考)

## 放射性液体廃棄物及び放射性気体廃棄物の 放出規制について

- (1) 原子炉施設の保安管理は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(以下「原子炉等規制法」という。)に基づく規制を受けて実施することになっており、放射性液体廃棄物及び放射性気体廃棄物の環境への放出に当たっても厳重に管理するよう規制されております。
- (2) 放射性液体廃棄物については、液体廃棄物廃棄設備においてろ過、蒸発、イオン交換樹脂等による吸着、放射性物質の時間による減衰、その他の方法によって排水中における放射性物質の濃度をできるだけ低下させるように処理することになっており、処理した液体を放出するに当たっては、周辺監視区域(人の住居を禁止し、かつ、業務上立入る者以外の者の立ち入りを制限する区域)の境界外における水中の放射性物質濃度が科学技術庁長官の定める許容濃度を超えないように管理しなければならないことになっております。
- (3) 放射性気体廃棄物については、気体廃棄物廃棄施設においてろ過、放射性物質の時間による減衰、その他の方法によって排気中における放射性物質濃度をできるだけ低下させるように処理し、処理した気体を排気するに当たっては、周辺監視区域外の空気中の放射性物質濃度が科学技術庁長官の定める許容濃度を超えないように管理することになっております。
- (4) 周辺監視区域外の水中または空気中の許容濃度は、多数の放射性物質について定められておりますが、コバルト60の場合、水中の許容濃度として $3 \times 10^{-5} \mu\text{Ci}/\text{ml}$ 、空気中の許容濃度として $3 \times 10^{-10} \mu\text{Ci}/\text{ml}$ 、セシウム-137の場合、水中の許容濃度として $2 \times 10^{-5} \mu\text{Ci}/\text{ml}$ 、空気中の許容濃度として $5 \times 10^{-10} \mu\text{Ci}/\text{ml}$  がそれぞれ定められております。

- (5) 原子炉施設の周辺監視区域外の一般公衆の許容被曝線量については、原子炉等規制法に基づき1年間について500ミリレムを超えないこととされております。

これは、ICRPの勧告に基づいて定められたものでありますが、我が国ばかりでなく世界各国においても広く採用されている数値であります。

前述した周辺監視区域外の水中または空気中の許容濃度は、一般公衆が許容濃度の水を毎日2.2ℓ、1年間連続して飲用した場合、又は、一般公衆が許容濃度の空気を毎日 $2 \times 10^7$  cm<sup>3</sup>、1年間連続して呼吸した場合、それぞれ年間の許容被曝線量に相当する濃度として定められております。

- (6) ICRPは、前述した許容被曝線量の勧告と同時にこの線量を超えさえしなければよいというのではなく、「すべての被曝は、経済的及び社会的な要因を考慮に入れながら、合理的に達成できる限り低く保たなければならない」とする、いわゆる“as low as reasonably achievable”(ALARA)の考え方を勧告しております。

原子力安全委員会においては、ICRPの考え方に沿い、発電用軽水型原子施設周辺の一般公衆については、1年間につき全身に対して5ミリレム、甲状腺に対して15ミリレムの線量目標値が定められており、発電用軽水型原子炉施設においては、これを超えないように放射性液体廃棄物及び放射性気体廃棄物の放出管理が実施されております。試験研究用原子炉施設においても、原子力安全委員会の考え方にに基づき、同様の放出管理が実施されるよう指導しているところであります。

## 資料 3

## 原子炉施設及びその周辺住民の安全確保に関する協定書

(協定 昭和52年11月 1 日  
改定 昭和53年 2 月15日, 昭和54年 1 月16日)

熊取町（以下「甲」という。）と京都大学原子炉実験所（以下「乙」という。）は、双方の協力により、長年にわたり原子炉施設に関連して住民の安全と健康の確保に努力して来たが、今後においても長くこの状態を維持するため、乙は、原子炉はもとよりその周辺住民の原子炉施設に係わる安全確保に責任を持ち、そのためできる限りの努力を払うことを確認し、次のとおり協定する。

## （関係諸法令の遵守等）

- 第 1 条 乙は、原子炉施設の建設及び運転等に当たっては、関係諸法令を遵守するとともに、原子炉施設に起因する環境放射線及び放射能（以下単に「環境放射線」という。）の防護と原子力安全の確保について万全の措置を講ずるものとする。
- 2 甲及び乙は、前文に盛られた精神に照らし、この協定書に定められた事項を誠実に履行するものとする。

## （放射線防護と原子力安全の確保に関する計画）

- 第 2 条 乙は、甲と協議のうえ、環境放射線の防護と周辺住民の原子力安全の確保に関する計画を定めて、甲に提出するものとする。
- 2 乙は、前項の計画を適切に実施し、細心の注意と最高の技術をもって放射線管理を行うものとする。

## （環境放射線のモニタリング）

- 第 3 条 乙は、原子炉施設周辺住民の原子力安全を確保するため、その負担において、原子炉施設周辺の環境放射線のモニタリング（以下「モニタリング」という。）を実施するものとする。
- 2 前項のモニタリングの実施に関しては、乙はその項目、場所、方法及び時期について、甲と協議するものとする。

## （モニタリング結果の報告）

- 第 4 条 乙は、前条のモニタリングを実施したときは、その結果に関する報告書を作成し、別に定める期日までに、甲に提出するものとする。
- 2 甲は、前項の結果を公表できるものとする。

## （原子炉の設置、変更に関する協議）

- 第 5 条 乙は、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号）第23条第 1 項、又は第26条第 1 項の規定により原子炉施設の設置又は変更の承認を受けようとする



るときは、事前に甲と協議するものとする。

ただし、軽微なものについては、この限りでない。

(災害発生時等の措置)

第6条 乙は、試験研究の用に供する原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和32年総理府令第83号）第17条に規定する措置をとったとき、又は同規則第21条第2項に規定する事態が発生したときは、その状況を直ちに甲に通知するものとする。

2 乙は、前項のいずれの場合においても、事態の状況、これに対する措置及び対策を、事態発生後10日以内に、文書で甲に報告するものとする。

(その他の報告及び立入調査)

第7条 甲が乙に対して、第4条及び前条に規定するもののほか、必要に応じて放射線に関する安全確保について報告を求めた場合には、乙は、報告を行うものとする。

2 前項の報告を受けた場合において、必要と認めるときは、甲は、乙の原子炉主任技術者の立会いのもとに、甲の関係職員又は甲の委嘱した調査員により原子炉施設及びその周辺の立入調査を行わせることができるものとする。

(公害の防止)

第8条 乙は、その事業活動によって生じるおそれのある大気汚染、水質汚濁等の公害を防止するため必要な措置を講ずるものとする。

2 乙は、前項に定めるもののほか、排気及び排水中の放射性物質総量の低減を心掛けるものとする。

(協議不調の場合のあっせん)

第9条 この協定により、甲乙間で協議すべき事項について協議が整わないときは、甲及び乙は、大阪府原子炉問題審議会にあっせんを依頼し、解決を図るものとする。

(その他)

第10条 この協定に定める事項を変更し、若しくはこの協定に定めのない事項について定めようとするとき、又はこの協定に関し疑義を生じたときは、甲と乙が協議するものとする。

この協定を証するため、本書2通を作成し、甲乙が記名押印のうえ、各1通を保有する。

昭和52年11月1日

甲 大阪府泉南郡熊取町  
町 長 道 明 栄 一 印

乙 京都大学原子炉実験所  
所 長 柴 田 俊 一 印